Baureihe 151

Betriebsanleitung

Erste Auflage, Juni 2011



Engineering Edition

BR 151

Mode d'emploi.

Première édition, juin 2011.

Contenu.

1. Déclaration de conformité.

Nous, ESU electronic ulm solutions GmbH & Co KG, Edisonallee 29, D-89231 Neu-Ulm, déclarons, sous notre seule responsabilité, que le produit ESU locomotive H0 électrique BR 151, types 31030, 31031, 31032, est conforme à toutes les dispositions de la directive sur la compatibilité électromagnétique (2004/108/CE).

Les normes harmonisées suivantes ont été appliquées:
EN 55014-1:2006 + A1: 2009: Compatibilité électromagnétique - Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues - Partie 1: Emission
EN 55014-2:1997 + A1: 2001 + A2: 2008: Compatibilité électromagnétique - Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues - Partie 2: Immunité.

2. Le modèle.

Développement de la série 151.
Pendant plus de 40 ans, la Deutsche Bundesbahn (DB) et plus tard la DB AG ont utilisé la série 151 pour le trafic marchandises rapide. Depuis les premiers essais jusqu'à, entretemps, leur mise à la retraite, ces locomotives à 6 essieux se sont toujours distinguées par leur fiabilité. Ce succès est dû à plusieurs facteurs.

D'une part, la 151 appartient à la vaste famille (plus de 1800 exemplaires) des locomotives électriques unifiées de la DB, dont les premiers prototypes furent déjà construits en 1952. D'autre part, la 151 partage divers composants avec, à l'époque, les locomotives express ultra-modernes de la série E03/103 et les locomotives polycourant 181 et 184. Au moment du développement de la 151, ces séries avaient entre trois et cinq ans. C'était suffisant pour reconnaître, analyser et éliminer les problèmes de jeunesse de la technique mais sans que la technologie ne soit dépassée.

L'histoire des locomotives de fret commence en réalité en 1949. A cette époque, la jeune DB voulait moderniser la traction électrique au moyen d'une locomotive unifiée en suivant l'exemple des Chemins de Fer Fédéraux Suisses (CFF/SBB) qui avaient développé la Re 4/4 I.

Des essais avec les locomotives de pré-série E 10 001 à E 10 005, livrées à partir de 1953, montrèrent que le modèle suisse n'était pas transférable tel quel suite à des exigences opérationnelles différentes.



151 081 eilt am 30.06.1995 mit einem modellbahngerecht kurzen Güterzug durch Rheinhausen. In Ozeanblau-Beige rollte die Maschine noch bis ins Jahr 2000.

La 151 081 traverse Rheinhausen en tête d'un train de marchandises digne d'un réseau miniature. Cette machine a encore roulé en livrée bleu océan-beige jusqu'en 2000. (30 juin 1995)

C'est pourquoi la DB abandonna l'idée d'une locomotive universelle et fit développer des séries largement standardisées de locomotives destinées à des usages différents.

	E10	111	E10.12	E40/E40.11	E41	E50	151
Affectation.	Trafic voyageurs rapide	Trafic voyageurs rapide	Trafic TEE	Trafic marchandises en plaine	Trafic léger voyageurs et marchandises	Trafic lourd marchandises en moyenne montagne	Trafic lourd rapide de marchandises
Puissance horaire kW à km/h	3620/105	3620/123	3620/135,5	3620/87,6	2310/101,8	4410/79	5400/102
Effort au démarrage kN	275	274	275	275	206	441	441
V max km/h	150	160	160	110	120	100	120
Poids t	86,4	83	86	83	66,4	128	118
Charge max par essieu	21,6	20,7	21,5	20,7	16,6	21,3	19,7
Nombre	379	227	31	879	451	194	170
Années de construction.	1957-1970	1975-1984	1962-1968	1957-1973	1956-1970	1958-1973	1972-1977

Illustration 1 : les locomotives unifiées de la DB.

Les trois locomotives E320 01, 11 et 21 n'ont pas été reprises dans l'inventaire.

Depuis 1961, des trains TEEM (Trans-Europ-Express-Marchandises) circulaient entre les réseaux européens. Ils étaient composés de wagons avec une vitesse maximale d'au moins 100 km/h.
Les points forts étaient, en plus de la vitesse maximale du train, la charge de maximum 1.000 tonnes (100 essieux), une vitesse de croisière de 45 kilomètres par heure ainsi que des arrêts plus courts aux frontières. A côté de l'accélération du trafic marchandises, la politique et le chemin de fer poussaient aussi à l'augmentation de la vitesse des trains de voyageurs. Les trains de marchandises qui, sur les lignes principales, ne pouvaient pas rouler à la même allure que les trains de voyageurs devaient se garer pour se laisser dépasser. Il était évident que la vitesse des trains de marchandises n'était pas adaptée. Depuis 1957, les rapides E40 tractaient le gros du fret rapide à 100 km/h.
Le châssis identique à celui des locomotives rapides de la série E10, à l'exception de la transmission, n'était pas encore tout à fait en fin de vie, la DB a donc relevé la vitesse maximale autorisée à 110 km/h. Le régime moteur était désormais dans la même fourchette que la E10, ce qui provoquait occasionnellement des problèmes au collecteur. Avec 110 km/h, les E40 convenaient aussi très bien pour le trafic voyageurs, c'est pourquoi elles ont souvent été utilisées pour les trains de banlieue.



Foto: Jochen Frickel

151 145 und eine 150 warten im Februar 2001 bei Schmuddelwetter in Kornwestheim auf weitere Einsätze. Trotz vieler Unterschiede gehören beide der Einheits-E-Lokfamilie an.

La 151 145 et une 150 attendent une prochaine mission par mauvais temps à Kornwestheim. Malgré de nombreuses différences, les deux appartiennent à la famille des locomotives électriques unifiées.

Les locomotives construites dès 1970 à partir du numéro 140 757 étaient encore plus polyvalentes. Elles étaient équipées de série d'une commande en réversible et en unités multiples. Les E40 suivantes, formant la série E40.11, étaient équipées d'un frein rhéostatique électrique semblable à la série E10 en vue d'une utilisation sur des tronçons accidentés comme par exemple en Forêt Noire.
Ces machines fournies à partir de 1968 comme série 139 assuraient jusque dans les années 90, 50% de la traction des trains de voyageurs et de marchandises. Vu la grande flexibilité de la série 139, il est apparu opportun à la DB d'équiper également les nouvelles 151 d'une commande en réversible et en unités multiples.

La DB a effectué, sur des 150, quelques essais sur les moteurs de traction en modifiant l'isolation des bobinages, ce qui a permis l'acheminement de trains de marchandises rapides de 1200 tonnes à 100 km/h. Cependant, cela n'aurait été que d'une utilité limitée pour le reste du programme d'exploitation, dès lors on ne changea pas les moteurs. A la fin des années 1960, la DB a reconnu que l'accélération nécessaire du transport de marchandises n'était pas possible avec les locomotives électriques existantes. Les 140 à quatre essieux étaient trop faibles dans la plage des vitesses supérieures, les 150 plus puissantes limitées à 100 km/h, trop lentes. Ces dernières fournissaient une puissance horaire de 4500 kW à une vitesse de 79 km/h. Pour les trains de marchandises directs, qui se composaient alors souvent de wagons avec une vitesse maximale autorisée de 80 km/h, ces caractéristiques étaient suffisantes.
Pendant la période de développement relativement courte de deux ans entre l'attribution du marché et la livraison des premières des douze locomotives de pré-série de la BR 151, les firmes Krupp et Henschel chargées de leur

production en étaient revenu à la technologie éprouvée de la conception de locomotives électriques unifiées.
Le châssis dérivait principalement de la star des locomotives électriques : la 103, les moteurs de traction du type WB 372-22 avaient montré leur fiabilité dans les séries 110, 112 139 et 140 pendant plus d'une décennie.



Foto: Jochen Frickel

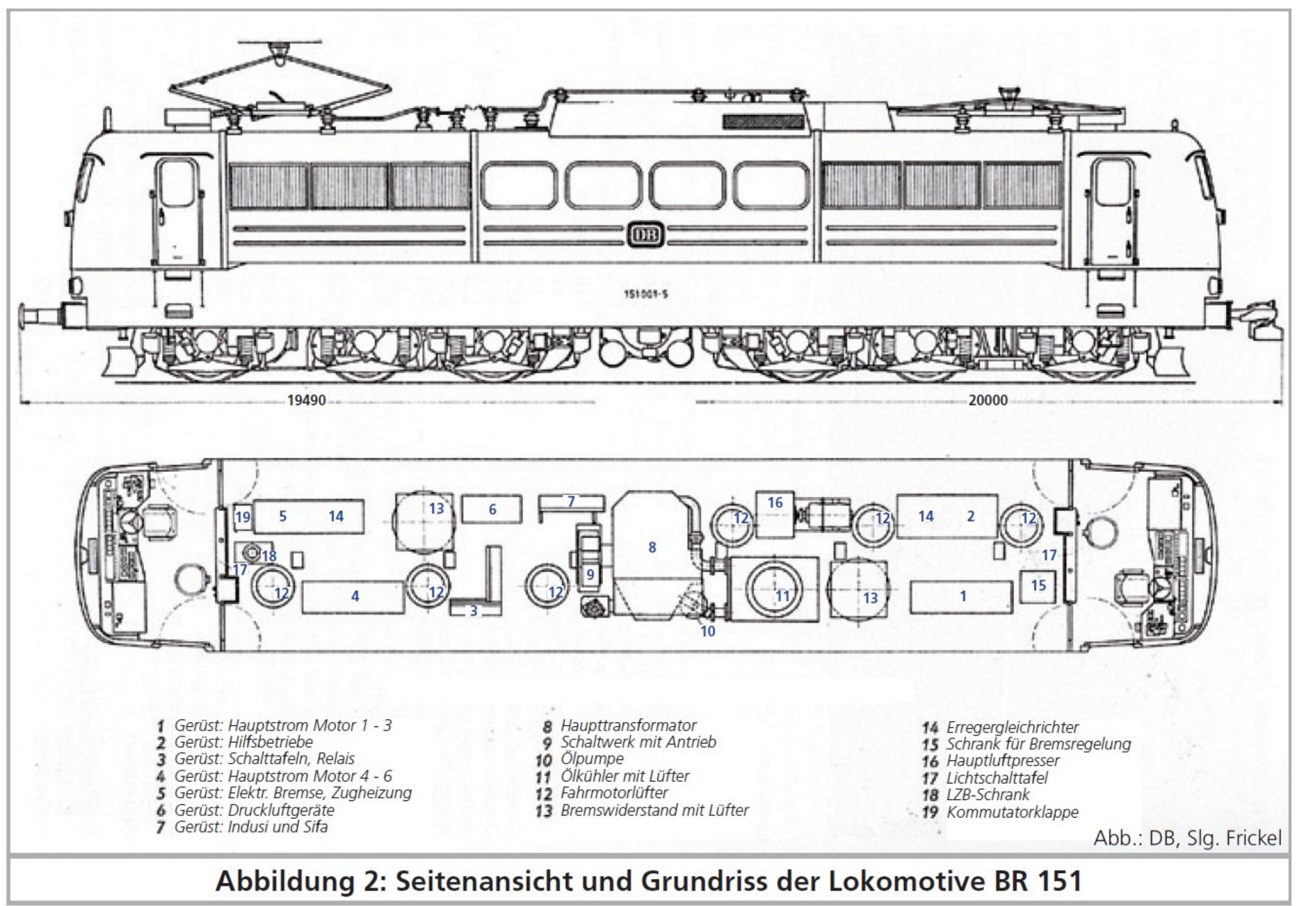


Abbildung 2: Seitenansicht und Grundriss der Lokomotive BR 151

Illustration 2 : vue latérale et en plan de la locomotive BR 151

Grâce à une amélioration des matériaux isolants, la puissance des moteurs put être augmentée de 20 pour cent. La réserve était si grande que les moteurs auraient permis d'augmenter la vitesse maximale à 140 k/h. La DB n'a jamais choisi cette option car les moteurs auraient eu un couple défavorable lors de la traction de trains de marchandises lourds.

On voit, du premier regard, que les bogies sont apparentés à ceux de la 103. Les 151 présentaient le même guidage d'essieux avec des bras oscillants Lemnis ainsi que la même suspension de la carrosserie au moyen de ressorts Flexicoil. Le point d'application de la force plus bas par rapport à la 150 devait s'opposer au délestage de l'essieu du bogie situé à l'avant, c'est pourquoi on a renoncé à un couplage des bogies entre eux. Les conducteurs, qui connaissaient les deux séries, protestaient pourtant lorsqu'il s'agissait de la prétendue supériorité de traction de la 151 dans de mauvaises circonstances atmosphériques. Au contraire, sur des voies glissantes, les 150 001 à 025 équipées de moteurs suspendus par le nez étaient supérieures à la 151. Avec cela, on aurait déjà mentionné l'avantage de l'ancienne série par rapport à la nouvelle. Les raisons en étaient la suspension relativement molle due aux ressorts Flexicoil et au guidage des essieux dans les bogies ainsi que le faible poids adhérent. La charge maximale admissible au démarrage dut être réduite de 10% par rapport à la 150, ce qui était dû aussi au mauvais échelonnement du régulateur de vitesse qui fut corrigé seulement à partir de la 151 076. Une modification ultérieure fut la conception d'essieux centraux à déplacement latéral pour réduire la force exercée par l'essieu central contre la voie (d'origine à partir de la 151 085, adaptation pour les anciennes locomotives).

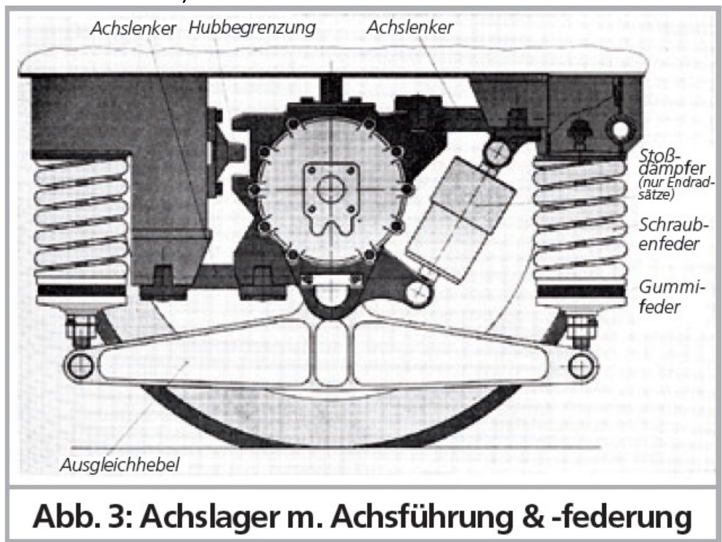


Illustration 3 : boîte d'essieu avec cage et ressorts.

Le pantographe modèle DBS 54 fut le type standard de la famille des locomotives électriques unifiées. Depuis 2000, lors des grandes révisions, la plupart des locomotives reçurent un pantographe unijambiste du type SBS 65 ou DSA 200. Les premiers provenaient en grande partie de 103 qui avaient été radiées.

Des modifications visibles de l'extérieur ont été l'élimination des sablières centrales situées sur les bogies, l'échange de tampons ronds contre des rectangulaires. De plus, quelques-unes des locomotives de série construites par Krupp portaient aussi des lanterneaux avec des nervures longitudinales. Lors de révisions, des machines d'autres séries furent également équipées de lanterneaux nervurés. A partir de la 151 013, les 151 possédaient un klaxon au lieu d'un sifflet à air comprimé. En 1976, la DB a fait équiper les nouvelles 151 090 à 095 d'un attelage central du type Unicupler AK69e.

Ces 6 locomotives furent encore suivies, à partir de 1978, des 151 096 à 099, 114 à 116 ainsi que les 151 089 et 117 à 122 qui furent également équipées d'un attelage central. Ces 20 locomotives équipées d'un attelage automatique tractaient, en unité multiple, de lourds trains de minerai de 5400 tonnes composés de 28 wagons à 6 essieux à déchargement automatique, par exemple entre Duisburg et la Dillinger Hütte en Sarre. En 1998, la DB fit équiper d'autres locomotives soit aux deux extrémités, soit seulement à un bout. Grâce à un système d'attelage mixte (GZK, Gemischtzugkupplung), les locomotives qui avaient un attelage automatique à chaque extrémité, pouvaient aussi être accouplées à des convois munis d'un attelage traditionnel à vis. Ces locomotives purent ainsi être affectées à la traction d'autres trains.

Pour assurer des possibilités d'affectation les plus universelles possibles, toutes les 151 furent équipées d'une conduite en réversible et en unités multiples. Jusqu'au milieu des années 1990, on trouve ainsi, dans les plans de service, plusieurs locomotives assurant la traction de rames réversibles. Seule la 182 appartenant à la famille Eurosprinter montre un polyvalence semblable. Les locomotives modernes triphasées compensent par une électronique intelligente leur faible poids adhérent par rapport à la 151.

	150	151	152	155	182
Puissance horaire à km/h	4500/79	6300/92	6400	5400/102	6400
Effort au démarrage kN	441	441	300	380	300
V/max km/h	100	120	140	125	230

Illustration 5 : données de puissance des BR 150, 151, 152, 155, 182.

Livrée et inscriptions.
Contrairement aux locomotives de la série 111, les 151 n'ont pas servi de cobayes pour des essais de couleur. Les 151 001 à 072 ainsi que les 151 074 et 075 quittèrent les ateliers en vert oxyde chrome.



Fahrwerkseitig sind die 151 und die 103 verwandt. Hier musste 151 083 mit ihrem langen Containerzug für den vier Wagen kurzen Rheingold-Flügelzug auf die Seite.

Du point de vue du châssis, les 151 et 103 ont des points communs. Ici la 151 083 avec son long convoi de wagons conteneur s'est rangée sur le côté pour laisser passer le Rheingold express avec ses quatre voitures.

Sur la 151 073 livrée par Henschel en 1973, on essaya la livrée ivoire-bleu océan (RAL 1014 et RAL 5020). C'est seulement à partir de la 151 076 fournie par Krupp que la livrée appelée turquoise-beige devint le système de couleurs standard. Toutes les locomotives suivantes reçurent cette livrée au départ de l'usine. Les deux livrées ont été conservées en grand nombre jusqu'à la fin des années 1990. Le rouge-orient (RAL 3031), désigné ironiquement rouge framboise, est apparu pour la première fois sur la 151 021 en 1990. Bien qu'il fut très difficile de s'habituer à cette livrée sur beaucoup de locomotives, par exemple la 103, elle n'a rien enlevé de l'élégance de la 151. La peinture à base d'eau avait tendance à déteindre fortement en raison de la pigmentation, un changement qui était encore renforcé par la remise en peinture lors de révisions. A partir de 1997, apparut le rouge-trafic qui est encore d'actualité maintenant et qui convient très bien aux machines.





La 151 092 et une autre équipée de l'attelage automatique passent à Troisdorf en tête d'un train de minerai composé de Faals à 6 essieux et à déchargement automatique.

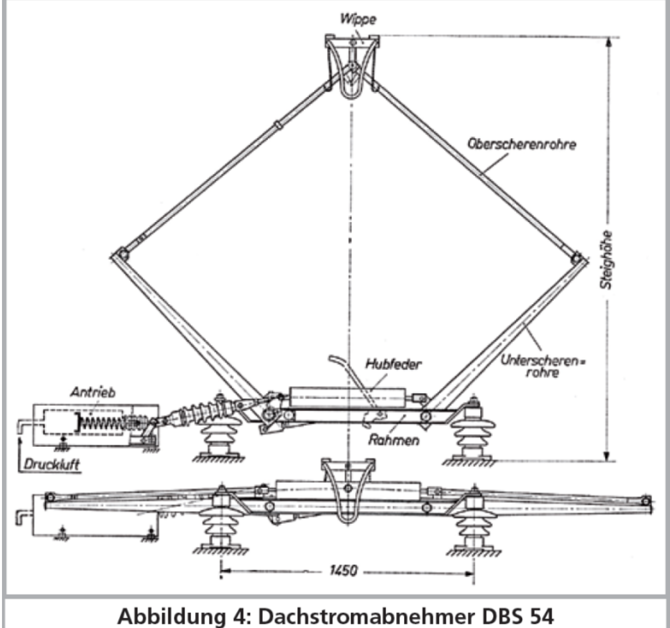


Abbildung 4: Dachstromabnehmer DBS 54

Illustration 4 : pantographe DBS 54.

En tant que machines de l'époque IV, les 151 étaient depuis toujours été étiquetées par informatique. Les premières simplifications eurent lieu dans les années 1980, lorsque l'autocollant décoloré avec le logo du constructeur à côte de la porte gauche dans le sens de marche ne fut pas remplacé. La création de la DB AG en 1994 n'eut seulement une influence sur les inscriptions qu'avec l'introduction de la livrée rouge-trafic. En tant que locomotives de fret, les 151 furent attribuées à la division fret de DB Cargo, elles reçurent sur le côté un grand logo DB et l'inscription 'Cargo' et à chaque about le logo connu DB. En 2000, la DB AG a fondé avec les chemins de fer néerlandais (NS) la société Railion GmbH. Par la suite, les locomotives ayant subi une grande révision, roulèrent soit seulement avec le logo DB ou avec l'inscription Railion et un carré bleu ou avec l'inscription Railion-DB-Logistics (à la fois sur les côtés et les abouts). Depuis 2009, la division fret est exploitée par la DB Schenker Rail. Les quelques 151 ayant subi une révision générale jusqu'à présent, portent encore un logo DB aux abouts, les parois latérales ne portent pas d'inscription, ce qui ne nuit pas à l'élégance de de la machine.



Lorsque le billet 'Un beau weekend à' fut introduit, on a utilisé de puissantes locomotives pour tracter les longs convois sur les lignes de la Forêt Noire. (ici la 151 042 à Hinterzarten).

Affectation.

Pendant longtemps les 170 locomotives de la série 151 furent seulement stationnées à Nuremberg et Hagen-Eckesey. De là, elles ont été utilisées dans toute l'Allemagne. Elles ont rempli leur mission, la traction de trains de marchandises directs (Dg), jusqu'aujourd'hui. Les deux dépôts ont également été la gare d'attache de la série précédente, la 150. Il y eut par exemple, en 1982, un échange de locomotives, les 151 154 à 162 mutèrent à Nuremberg, les 150 053 à 060 et 107 à Hagen. La raison en était l'introduction de trains de fret plus rapides.



Foto: Rolf Wiemann

Durch die Anlieferung von Roh- und Zuschlagstoffen sowie die Auslieferung von Fertigprodukten liefen im Auftrag der Stahlindustrie oft kurze, schwere und bunt gereihte Güterzüge. 151 079 bei Porz-Wahn.

De lourds trains de marchandises, courts et variés circulaient pour livrer les matières premières et les agrégats à l'industrie sidérurgique ainsi que pour expédier les produits finis (151 079 près de Porz-Wahn).

Les machines de Nuremberg étaient plus souvent que leurs consœurs de Hagen affectées à des trains de fret directs légers mais qui effectuait un parcours plus long que les trains plus lourds tirés par les locomotives de Hagen. Principalement dans la Ruhr, pour le transport de l'acier, on pouvait voir les machines avec des trains complets relativement courts mais très lourds. La traction de trains KLV (Kombinierte Ladungsverkehr, transport intermodal de marchandises) faisait aussi partie de leurs missions. On les voyait en unités multiples, presque sans exception, en tête des lourds trains de minerais et de charbon. Les trains complets de 5700 tonnes et de plus de 600 m de long furent pendant plus de 30 ans l'apanage des 151 avec attelage automatique. Les convois se composaient de 40 wagons à 6 essieux à déchargement automatique Faals et faisaient la navette entre Salzgitter et Hambourg Hansaport. Une fois le convoi déchargé, une seule 151 aurait pu tirer l'ensemble sans effort Au départ de Hambourg, de longs trains de minerai d'outre-mer partaient également pour Dillingen en Sarre. De Hambourg-HansaPort une autre destination fut Ziltendorf en Haute-Lusace (Oberlausitz).
Ces convois de 4000 tonnes étaient cependant composés de wagons à 4 essieux à déchargement automatique. Comme on n'avait pas besoin constamment de locomotives avec attelage automatique, elles ont également été utilisées pour des trains de marchandises normaux. Pour cela, les locomotives portaient, sur le côté droit au milieu de la locomotive, une tête d'attelage que l'on plaçait dans la tête d'attelage automatique et attelait ensuite au crochet de traction. Ainsi, la locomotive pouvait tracter tout autre convoi sans qu'un wagon de transition soit nécessaire. Grâce au montage de l'équipement LZB 80/l 80 (Linienzugbeeinflussung) dans les 151 001 à 085 ainsi que de son système perfectionné par la suite CIR-ELKE installé dans les 151 123 à 156, ces locomotives purent être utilisées pour le trafic marchandises sur des tronçons rapides.

Dépôt	Locomotives en service	Prestation journalière km		Moyenne/jour	Charge tractée
		La plus basse	La plus élevée		
Nuremberg Rbf	54 sur 76 = 71%	372	1244	853	790 t
Hagen-Eckesey	60 sur 94 = 63%	396	1185	680	1051t

Illustration 6 : prestation journalière de la 151 en 1979.

D 300 München (22.25) — Augsburg — Nürnberg — Ludwigsstadt (2.18/23) — **Berlin Stadtbahn** (8.10)

ϟ ** 148% 500 t, ab NN * 125% 550 t Ⓛ

max 15, MH 13, MA 14, NN 12, ab NN max 13, NLF 12, NPR 12

▲ ab München

①	Bcm	252	(Stuttgart –)	Nürnberg	– Berlin	2853	301	29041	2016
	ABm	253	.	.	.	.	.	DR	.
	Bm	254	.	.	.	.	.	.	.
a)	Postmrz			München – Nürnberg		14151	14151[1])	826	
aa)	Bm	47 +		.	.	3009	301	20471	
	ABm	48 +		.	.	.	.	.	
	Bm	49 +		.	.	.	.	20256	
b)	WLABm	255/655		.	– Berlin	301[2])	.	DR	2015
	WLABm	256		.	.	.	.	.	.
②	Bcm	257		.	.	.	.	20328	.
③	Dms			.	.	.	.	.	.
c)	Bm	260		.	.	.	342	20326	.
④	Bm	261		.	.	.	.	.	.
	Am	262		.	.	.	.	.	.
	Bm	263		.	.	.	.	.	.
	Bm	264		.	.	.	.	.	.

Abbildung 7: Reihungsplan D-Zug D300 (1982)

Illustration 7 : composition de l'express D300 (1982).

Ce qui peut aussi intéresser parfaitement le modéliste est l'utilisation de 151 pour la traction de trains de voyageurs. Le train vedette de la 151 fut pendant de longues années la paire de trains inter-régions D300/301 Munich – Berlin-Stadtbahn dont la traction était assurée par une 151 entre Munich et Probstzella de 1978 à 1990. Dans les années 1980, la paire de trains D1402/1403 (Nuremberg-Leipzig) faisait aussi partie des missions des 151 de Nuremberg. Quelques Inter-Regios qui avaient remplacé depuis la fin des années 1980 les vieux trains D, étaient tirés par des 151 en Franconie. En 1984, les locomotives de Hagen devaient, par exemple, tirer le E2325 au départ de Hagen. Le convoi venant d'Amsterdam devait inverser son sens de marche à Hagen. La 151 devait manœuvrer et accrocher en même temps un ou plusieurs wagons postaux. En 1982, les locomotives de Nuremberg tractèrent, comme mission complémentaire, le N 6045 composé de voitures modernisées. En 1993, l'introduction des billets 'Schöne-Wochenend' (beau-weekend) a posé des problèmes à la DB dans beaucoup de régions de villégiature. L'augmentation substantielle du taux d'occupation des trains locaux a surpris les chemins de fer qui ont du allonger les trains, mais dans le cas du Höllentalbahn ce n'était pas possible avec les locos de la série 139 qui y étaient stationnées. Ainsi, le week-end, les 151, grâce à leur frein rhéostatique ont été détachées en Forêt Noire. Les machines des deux dépôts durent aussi rouler pour de simples trains de banlieue où l'ensemble des voitures était à peine plus lourd que la 151.

6045 W Sa 1.2. 250 t	Byg	Pforzheim-Bietigheim		6043	5838 / 5182	14671
	Byg, AByg, Byg, BDyg	"	"	6043	5838 / 5182	29528

Abbildung 8: Reihungsplan N6045 (1982)

Illustration 8 : composition du N6045 (1982).



Legendäre Stammleistung der Nürnberger 151 war das Interzonenzugpaar D300/301.

La mission initiale légendaire des 151 de Nuremberg était l'acheminement de la paire de trains interzones D300/301.

E 2325 1. 2. — Amsterdam CS (17.16)–Utrecht CS–Arnheim–Emmerich (18.43/52)–Oberhausen–Essen–Bochum–Hagen–Siegen (22.07)

** 126%, ab Hagen * 91% 200t, ab Hagen 250 t

♠ an/ab Emmerich

a)	Bn	172	Emmerich–Hagen	2314	3154	10675	
Mo–Fr	ABn	173	Amsterdam–Emmerich	1852	32008 2303	10671	1097
b)	ABn	175	" –Emmerich Hagen	"	2303 3154 32008	"	1097 1093
So	Bn	175	Emmerich–Siegen	5030	2324	10675	
	Bn	174	" "	2314 2324	"	"	
Mo–Fr 1)	Bn	174	Amsterdam– "	1852	"	"	1093
	Bm	187	" "	"	"	15802	"
	ABm	186	" "	"	"	"	"
	Bm	185	" "	"	"	"	"
Sa	Bn	174	" "	"	"	10673	1097
S	Habiqss		Hagen– "	14142 3337	14142 3337	597	
Bd [Sa]	Goss-uv		" "	–	–	5189	
	Habiqs		" "	–	–	5190	

♦ ab Hagen

Abbildung 9: Reihungsplan E 2325 (1986)

Illustration 9 : composition du E2325 (1986).

L'acquisition croissante d' ICE et le déplacement de nombreuses 143 de l'ex-DR dans les anciens Länder ont continué à libérer, dans le milieu des années 1990, beaucoup de locomotives des séries 110, 111 et 141 qui supplantèrent les 151 pour le trafic voyageurs. En 1998, la répartition des locomotives selon leur puissance entre les différentes divisions a fait qu'il n'y a plus eu de services de trains de voyageurs dans les missions de la 151. Dés lors, soit DB Regio, ni DB Reise und Touristik ne louèrent plus de locomotive de la division fret sans nécessité.

En 2010 et 2011 (situation avril 2011) les 151 004, 015, 016, 062, 083 et récemment 147 ont subi une grande révision à l'atelier de Dessau. A partir du moment de la révision, elles peuvent encore être utilisées pendant 8 ans. On pourra encore voir, au moins jusqu'en 2014, 87 autres machines sur le réseau allemand. Près de la moitié des 170 exemplaires d'autrefois roulent encore. La 151 n'est donc pas, au moins dans les trois prochaines années, menacée de disparition, aussi parce que la DB a considéré comme pratiquement clôturée l'acquisition de nouvelles locos électriques pour le trafic marchandises avec la 185 399. En outre, la situation du service marchandises s'est améliorée continuellement depuis la crise économique en 2009 de sorte que, au milieu de l'année 2010, un manque de locomotives s'est fait sentir par moments, ce qui s'expliquait par les grandes révisions de la 151 déjà mentionnées mais aussi par la location de locomotives à des sociétés de leasing.

Bibliographie.

- Bäzold/Fiebig: Deutsches Lok-Archiv; Elektrische Lokomotiven. Transpress, 1992. ISBN 3-344- 70717-5.
- Koschinski: Baureihe 151. Eisenbahn-Journal Special 2/2010. ISBN 978-3-89610-332-1.
- Joachimsthaler: Die elektrischen Einheitslokomotiven der Deutschen Bundesbahn. Hrsg. Gewerkschaft Deutscher Lokomotivführer. 4. Aufl. 1976.
- Modelleisenbahner: Zwischenstufe. Ausgabe 04/2002, S. 14 - 23



La 151 001 a quitté l'atelier de réparation de Opladen le 6 décembre 1995 peinte en rouge orient.



Des locomotives BR 151 continuent à subir des révisions complètes à Dessau. La 151 096 a déjà été rappelée à l'atelier en 2005.

<u>3. Le modèle H0.</u>

3.1. Conseils importants. A lire en premier lieu.

Nous vous félicitons pour l'achat de la locomotive électrique HO BR 151 de la Deutsche Bundesbahn. Votre modèle HO présente quelques nouvelles fonctions. Ce mode d'emploi va vous permettre de vous familiariser pas à pas avec les possibilités de la 151. C'est pourquoi nous vous demandons de l'étudier à fond avant la mise en route. Bien que ce modèle réduit soit de construction robuste, une mauvaise manipulation peut provoquer des blessures à l'utilisateur ou occasionner des dégâts à la locomotive. Dans le doute, renoncez à une expérimentation 'coûteuse'.

- La locomotive n'est pas un jouet, vous ne devez pas la faire fonctionner sans surveillance.
- Ce décodeur LokSound doit être utilisé exclusivement avec la série 151 de ESU.
- Ne soulevez jamais la locomotive en la prenant par le pantographe.
- Ne levez, ni abaissez jamais le pantographe manuellement.
- A protéger de l'humidité.
- Lorsque vous travaillez sur la locomotive, celle-ci ne doit jamais être sous tension. Replacez la carrosserie avant de la faire à nouveau rouler.
- Aucun fil ne peut entrer en contact avec les parties métalliques de la locomotive, même par mégarde.
- Veillez à ce qu'aucun fil ne soit écrasé et qu'il n'y ait pas de court-circuit.
- Manipulez le haut-parleur avec beaucoup de précaution, n'exercez aucune pression dessus et ne touchez jamais la membrane du haut-parleur.

3.2. Déballage de la locomotive.

Avec les deux mains, ôtez du logement en mousse le support en plastic sur lequel la locomotive est fixée. Sur le dessous du support en plastic, une clé à six pans est clipsée. Couchez maintenant la locomotive sur un côté, d'une main maintenez la locomotive et le support et de l'autre dévissez la vis à six pans.
Deux tenons sont prévus sur le fond du support en plastic pour conserver la clé à six pans.
Veuillez conserver tous les éléments de l'emballage et ce mode d'emploi en vue d'un usage futur. Seul l'emballage d'origine assure une protection contre les dégâts lors du transport. Pour un envoi par la poste, veuillez revisser la locomotive sur son support et la placer dans le logement en mousse. Emballez la boîte soigneusement.

Vous allez maintenant adapter votre 151 en fonction du type d'alimentation du réseau. Si vous êtes märkliniste, cela nécessite une loco avec frotteur, vous pouvez placer la 151 sur la voie, entrer l'adresse 03 et la faire rouler immédiatement.

Le frotteur ne sert pas seulement à prélever le courant sur les plots de contact mais il active aussi, en l'insérant, la liaison électrique entre les deux rails de sorte que les douze roues prennent la tension.
Si vous avez un réseau deux-rails, vous devez enlever le frotteur. Pour le démontage, veuillez consulter le chapitre 3.2.2.

3.2.1. RailComPlus®
Une première mondiale se cache derrière la fonction RailComPlus® développée par Lenz® en collaboration avec ESU, chaque décodeur LokSound en est équipé.
Les décodeurs équipés de RailComPlus® s'annoncent automatiquement aux centrales appropriées préparées pour RailComPlus®. Vous ne devrez plus jamais modifier l'adresse d'une nouvelle locomotive manuellement. Placez simplement la locomotive sur la voie et elle sera automatiquement reconnue. En plus du nom de la locomotive, les icônes des touches de fonction et la nature des fonctions (fonction permanente et temporaire) seront transférées. Et tout cela se passe en quelques secondes sans devoir attendre!

3.2.1.1. Conditions pour RailComPlus®.
RailComPlus® nécessite une centrale digitale avec l'équipement approprié. La centrale ECoS de ESU supporte à partir de la version 3.4 du firmware les décodeurs équipés de la technologie RailComPlus®. Vous ne devez rien changer à votre décodeur. Il sera reconnu automatiquement.
Vous pouvez, bien sûr, modifier à volonté, le nom des locomotives, toutes les icônes de boutons de fonction et symboles de locomotives et ensuite les réintroduire dans votre décodeur. Tout cela se fait automatiquement en arrière-plan.
Si vous ne souhaitez pas la détection automatique, vous pouvez annuler cette fonction en désactivant le bit 7 du CV 28.

3.2.2. Montage et démontage du frotteur.
Démontage : mettez tout d'abord la locomotive sur le toit. Ensuite, vous placez l'outil de telle manière que les quatre extrémités de l'étrier métallique pénètrent dans les quatre trous sous la plaque du frotteur. Pour enlever le frotteur, l'outil doit d'abord être légèrement (!) pincé. Le frotteur est alors soulevé en exerçant une légère traction.

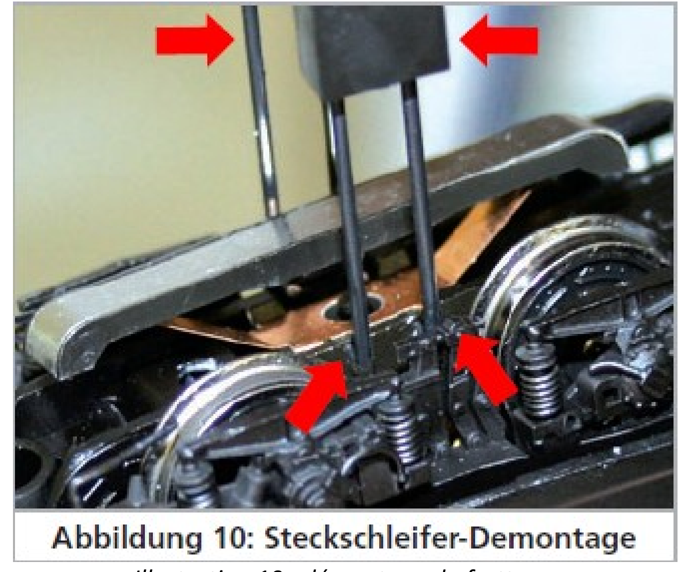

Abbildung 10: Steckschleifer-Demontage

Illustration 10 : démontage du frotteur.

Montage : pour replacer le frotteur lors d'une exploitation en trois-rails, prenez-le entre votre pouce et l'index et insérez-le dans son logement. Veillez à placer le frotteur sur le bogie '1'. Ensuite, appuyez sur le frotteur jusqu'à ce qu'on entende un clic et c'est terminé!



Abbildung 11: Steckschleifer-Montage

Illustration 11 : montage du frotteur.

3.3. Particularités extérieures et intérieures de votre 151.

Avec votre nouvelle 151, votre réseau fonctionnera avec un réalisme jamais atteint auparavant. De petits éléments en laiton et en plastic sont montés séparément sur la carrosserie et le châssis en métal et en fonction du numéro de locomotive et de l'époque choisie.

Les marchepieds des cabines de pilotage sont en laiton. Toutes les mains courantes sont en plastic résistant et placées séparément. Sur les flancs des bogies vous trouverez des conduites en plastic et des ressorts en métal.



Abb. 12: Detaillierte Drehgestellblende

Illustration 12 : flanc de bogie détaillé.

Le grand haut-parleur alimenté par le décodeur LokSound résonne particulièrement bien vers l'extérieur au travers des grilles ajourées des ventilateurs.



Abbildung 13: Lautsprecher

Illustration 13 : haut-parleur.

Le haut-parleur dirigé vers le bas restitue très bien les sons aigus. Le détecteur de courbes et d'aiguillages est une nouveauté qui, à vitesse réduite, déclenche le grincement typique.

Avec deux volants d'inertie équilibrés électroniquement et son commutateur optimisé pour le bruitage, le moteur ESU à haute performance à 5 pôles permet un grand développement de puissance et un roulement silencieux.

Quatre bandages adhérents assurent une puissance de traction élevée. Les modélistes qui ne souhaitent pas la présence de bandages, peuvent remplacer ces deux essieux par deux essieux sans bandage ci-joints. Une réserve d'énergie 'PowerPack' est montée dans la locomotive pour que votre plaisir de rouler et d'écouter votre loco ne soit pas perturbé en passant sur des voies sales.
Un attelage normalisé à coulisse (NEM 362) assure toujours une liaison étroite entre la locomotive et son convoi.
En ce qui concerne l'éclairage, votre 151 est aussi conforme à la réalité à de nombreux points de vue. La locomotive possède une inversion de l'éclairage en fonction du sens de marche, éclairage assuré par des diodes électroluminescentes blanc chaud. Selon les besoins, on peut éteindre l'éclairage frontal faisant face au convoi. Lors de manœuvres XX ??une seule lampe est allumée à chaque extrémité. Un éclairage de la cabine et du tableau de bord en fonction du sens de marche complètent les fonctions éclairage.

Le changement entre mode deux-rails et mode trois-rails se fait simplement en enfichant (à la main) ou retirant le frotteur (avec l'outil fourni).


Abb. 14: Click! Und der Schleifer hält!

Illustration 14 : clic ! Et le frotteur est en place !

4. La technique du modèle ESU.
L'élément central de votre 151 nouvellement acquise est le nouveau décodeur LokSound. L'électronique LokSound est responsable de la configuration et du pilotage de toutes les fonctions de conduite et des fonctions spéciales de la 151 :
- marche avant et marche arrière
- fonctions éclairage
- fonctions bruitage

Le décodeur LokSound peut piloter votre locomotive avec les modes d'exploitation les plus courants : exploitation analogique en courant continu ou alternatif, exploitation digitale avec le format Motorola® (Märklin® Digital) ou les systèmes DCC. Le décodeur LokSound reconnaît automatiquement le mode d'exploitation. Vous ne devez rien régler vous-même. En exploitation analogique les fonctions disponibles sont cependant limitées.
Votre 151 s'annonce automatiquement si la centrale est équipée de RailComPlus®.
Au cas où vous souhaiteriez modifier les paramètres par défaut de la locomotive (par exemple son adresse ou le volume du bruitage), nous vous recommandons instamment la lecture du chapitre 5. Vous y apprendrez de quels paramètres le décodeur LokSound dispose et comment les modifier en fonction des centrales digitales disponibles sur le marché. On explique aussi comment revenir aux réglages par défaut.

4.1. Modes d'exploitation possibles de la 151.
4.1.1. Exploitation analogique.
La 151 peut aussi être utilisée sur des réseaux conventionnels (analogiques) à courant continu ou alternatif. Le nombre de fonctions disponibles est cependant très limité :
- marche avant – arrêt – marche arrière
- inversion de l'éclairage
- bruitage moteur (automatique)

La fonction pantographe n'est pas disponible en mode analogique. A partir d'une tension de 6,5V, le bruitage moteur se met en route . Quand le transformateur débite une tension d'environ 8,5V, la locomotive démarre doucement. Des transformateurs à courant continu (par exemple ROCO®) ou à courant alternatif (par exemple Märklin®, Titan) conviennent pour l'exploitation analogique.
Une exploitation sans problème avec les régulateurs électroniques (exploitation PWM) ne peut pas être garantie à cause de la diversité des systèmes disponibles sur le marché.
!! Attention : la 151 doit être à l'arrêt avant d'envoyer un ordre d'inversion! Ne jamais inverser une locomotive en train de rouler.

4.1.2. Exploitation digitale.
Pour des caractéristiques de roulement réalistes, nous recommandons l'emploi d'un système digital. En mode digital, le décodeur LokSound met à votre disposition non seulement les fonctions spéciales mais il assure un fonctionnement silencieux, régulé en fonction de la charge.
Adresse de la loco par défaut :
03 (DCC et Märklin® Motorola®)
14 crans de marche avec Märklin® Motorola®.
En exploitation DCC le décodeur reconnaît automatiquement le nombre de crans de vitesse fixé par la centrale.
Le décodeur LokSound 'comprend' aussi bien le protocole étendu Motorola® avec lequel la centrale 6021 de Märklin® travaille que le protocole normalisé NMRA-DCC sur lequel se basent, entre autres, les systèmes de ESU, Lenz®, Uhlenbrock® et Zimo®. Peu importe le système que vous utilisez, le décodeur LokSound reconnaît lui-même le protocole et l'utilise (auto-detect).

Exploitation digitale avec systèmes DCC.
L'utilisation du décodeur LokSound est possible avec tout système DCC conforme. La reconnaissance automatique des crans de vitesse a été testée avec les appareils suivants : ROCO® Lokmaus2, Uhlenbrock® Intellibox®, Lenz® Digital plus V2.3, ZIMO® MX1.
La reconnaissance ne fonctionne pas avec Lenz® Digital plus V3.0 si vous roulez avec 14 crans de vitesse. Utilisez 28 ou 128 crans de vitesse.
Chaque fois que le décodeur LokSound reçoit du courant (par exemple lors du branchement de votre réseau) et que la lumière est enclenchée, il essaie de reconnaître le nombre de crans.
Si vous modifiez les crans de vitesse pendant le processus, vous devrez mettre brièvement le décodeur hors tension afin que l'automatisme fonctionne comme souhaité. La reconnaissance peut durer jusqu'à 30 secondes.
Vous pouvez commander le bruitage et les fonctions de la 151 au moyen des touches de fonction F0 à F21.

Attribution des touches de fonction.	
Touche	**Description.**
F0	Changement d'éclairage en fonction du sens de marche
F1	Bruitage de roulement (activé/désactivé)
F2	Avertisseur 1
F3	Pantographe (lever/abaisser)
F4	Eclairage du poste de conduite en fonction du sens de marche
F5	Eclairage du poste de conduite 1 éteint *)
F6	Eclairage du poste de conduite 2 éteint.*)
F7	Eclairage du tableau de bord en fonction du sens de marche*
F8	Eclairage mode manœuvres
F9	Eclairage compartiment moteurs
F10	Compresseur.
F11	Annonce de quai.
F12	Détecteur de courbes et d'aiguillages désactivé
F13	Bruitage accouplement
F14	Ventilateur du refroidisseur d'huile
F15	Echappement d'air.
F16	Coup de sifflet du contrôleur
F17	Ventilateur des moteurs de traction
F18	Coup de sifflet d'avertissement
F19	Ventilateur des résistances du frein rhéostatique
F20	Sablière
F21	Mode manœuvres.
*) commandé via l'adresse 04 de Motorola	

Exploitation digitale avec Märklin® 6021.
L'utilisation de la 151 avec la centrale 6021 de Märklin® ne pose aucun problème. Le décodeur LokSound présente une particularité : en plus de l'adresse normale de locomotive (par défaut 03), le décodeur 'comprend' aussi les injonctions de l'adresse 04 (adresse par défaut 03 + 1). Vous enclenchez le fonctionnement de la deuxième adresse en activant le bit 3 du CV 49. Quand vous appelez cette adresse sur la 6021, vous pouvez, avec les touches F1 à F4, commander les fonctions F5 à F8. En plus de l'éclairage, huit fonctions sont ainsi possibles avec la 6021. Pour la programmation reportez vous au chapitre 5.

4.2. Votre premier essai.
Vous souhaitez certainement essayer votre locomotive immédiatement. Nous vous recommandons de le faire pas à pas. Posez la loco sur les voies et appelez-la avec votre centrale.

4.2.1. Fonctions éclairage.
Enclenchez maintenant la fonction éclairage au moyen de la touche éclairage. Trois feux blancs devraient s'allumer à l'avant de votre 151 dans le sens de marche ainsi que deux feux rouges à l'arrière.
Si vous le souhaitez, vous pouvez éclairer la cabine avec la touche F4 et ainsi y découvrir l'intérieur.
Lorsque les phares sont allumés (!) et que vous enclenchez en plus la fonction F7, le tableau de bord va également s'allumer. Vous pouvez l'observer par les fenêtres latérales du poste de conduite.
Avec les touche F5 et F6, vous pouvez mettre les extrémités de la locomotive dans le noir. Si votre convoi est accroché du côté du poste de conduite 1, enfoncez alors F5. En mode manœuvres, sans convoi, la touche F8 enclenchera un éclairage correct.
Quatre LEDs montées dans les bogies sont activées lors du freinage et simulent les étincelles produites par les sabots

de frein sur la bande de roulement des roues comme on peut le voir sur des locomotives lors du freinage de trains lourds.

4.2.2. Fonctions de sonorisation.
En appuyant sur la touche F1(commutation de l'interrupteur principal de batteries), votre 151 s'éveille. Vient ensuite le bruit continu de l'onduleur. Puis vous entendez le compresseur alimenté par les batteries, compresseur qui fournit l'air pour lever le pantographe. Ensuite on entend le commutateur principal et le bruit de l'onduleur devient plus intense. Lorsque vous enclenchez le premier cran de vitesse, vous voyez, dans le compartiment moteurs, un éclair de lumière et entendez le bruit du commutateur de crans de vitesse. Vous accélérez rapidement, le mécanisme de commutation fait entendre le passage des crans de vitesse. En rétrogradant, on n'entend pas le passage des crans de vitesse lorsqu'on a affaire à un conducteur expérimenté. Peu avant l'arrêt, on entend le crissement des freins.
Vous pouvez, au départ de votre centrale, déclencher différents bruitages supplémentaires (voir tableau).
Le volume de chaque bruitage peut être adapté individuellement selon vos souhaits. Consultez la section 5.6 sur la façon de procéder.

4.2.3. Détecteur de courbes et d'aiguillages.
La 151 est équipée d'un grand nombre de capteurs afin de reproduire un bruitage réaliste en courbe et sur les aiguillages. Veuillez tenir compte des remarques suivantes :

- Le détecteur de courbes et d'aiguillages ne fonctionne qu'à vitesse réduite. Si la loco est à l'arrêt ou si elle dépasse le cran de vitesse 7 (sur 28), le bruitage disparaît.
- Le bruitage de roulement doit être activé, sinon il n'y a pas de reproduction des grincements en courbe, ni lors du passage sur les aiguillages.
- Le détecteur de courbe fonctionne à partir d'un rayon d'environ 80 cm. Avec de très grands rayons, il se pourrait qu'il ne détecte pas le déboîtement du bogie. Il est impossible d'éviter une certaine tolérance mécanique.
- Les archets de contact pour les détecteurs d'aiguillage sont placés en-dessous des essieux 1 et 6 (ceux situés aux deux extrémités, voir ill.10). Il ne faut en aucun cas appuyer dessus ou les plier. Traitez ces archets de contact avec grande précaution.
- En passant sur les aiguillages, des étincelles peuvent se produire aux archets de contact.
- Les détecteurs de courbe ont été testés avec les systèmes AC et DC les plus courants. Lors du passage sur les aiguillages, il peut arriver que les bogies se soulèvent légèrement.

Si vous ne souhaitez pas entendre de bruitage dans les courbes ou sur les aiguillages, vous pouvez désactiver la fonction au moyen de la touche F12.

4.2.3. Pantographe télécommandé.
La BR 151 est équipé de deux pantographes télécommandes au départ de la centrale. Vous ne devez jamais soulever la loco par les pantographes. Cela détruirait le mécanisme d'entraînement. Lorsque vous appuyez sur le bouton F3, le pantographe arrière par rapport au sens de marche se lève. Si vous inversez le sens de marche, il y a une inversion automatique des pantographes. La hauteur maximale à laquelle le pantographe se lève peut être réglée par un CV (voir également la section 5.7.). Entre la position abaissée et la hauteur maximale préréglée, le pantographe peut osciller sans dommages et ainsi s'adapter à la hauteur de la caténaire.


Abbildung 7: Stromabnehmer

Illustration 7 : pantographe.

4.2.5. Réserve d'énergie. PowerPack.
La BR 151 est équipée d'une réserve d'énergie 'PowerPack' qui ne demande aucun entretien. Il permet une alimentation ininterrompue même avec des voies encrassées. Le PowerPack n'est actif qu'en exploitation digitale, il est automatiquement désactivé en exploitation analogique.
Après la mise sous tension de votre réseau, le PowerPack doit d'abord se charger. Cela peut prendre jusqu'à 60 secondes. C'est seulement après ce délai que toute la capacité-tampon est disponible. Le système alimente en énergie l'éclairage, le moteur et les fonctions bruitage.
La durée pendant laquelle le système shunte peut être réglée. Voir section 5.8.

5. Modifier les paramètres du décodeur.
Le chapitre 5 traite de la modification des réglages les plus importants du décodeur LokSound. Le décodeur de votre BR 151 a été spécialement adapté à la loco et possède de nombreuses caractéristiques qui ne peuvent pas être toutes présentées ici. Nous nous limiterons aux questions les plus courantes.
Pour chacune des caractéristiques ajustables, il y a, à l'intérieur du décodeur, un ou plusieurs espaces mémoire pour y stocker des nombres ou des caractères.
Chaque espace mémoire se présente comme une fiche qui est conservée dans une grande boîte à fiches. Afin de pouvoir retrouver chaque fiche, celle-ci a un numéro ou une description avec sa caractéristique, par exemple 'adresse de la locomotive' ou 'vitesse maximale'.
Imaginez maintenant que l'on peut écrire sur ces fiches au moyen d'un crayon. Des modifications sont donc possibles à tout moment en effaçant et en réécrivant. On ne peut pas écrire sur toutes les fiches, certaines informations sont codées définitivement comme par exemple le code fabricant de ESU.
Vous pouvez déterminer vous-même le contenu des espaces mémoire, celui-ci est lu et pris en considération par le décodeur pendant son fonctionnement. Via une procédure appelée 'programmation' vous pouvez introduire les valeurs souhaitées dans les espaces mémoire.

5.1. Configuration Variables (CV).
Le décodeur suit le concept de CV créé aux USA. Le nom CV (configuration variable) vient du fait que les espaces mémoire décrits ci-dessus ne sont pas seulement des variables mais qu'elles configurent le comportement du décodeur.

5.1.1. Standardisation de la NMRA.
La NMRA (National Model Railroad Association) a décidé quel CV est destiné à quelle caractéristique du décodeur. La norme DCC attribue des numéros aux CV, les plus importants sont obligatoires. Pour l'utilisateur, cela simplifie la manipulation des CV du fait que différents fabricants suivent cette norme et qu'il peut profiter de l'expérience acquise.
Avec le concept de CV DCC, on peut placer les valeurs de 0 à 255 dans les CV. Chaque CV contient précisément un nombre.
Alors que la position (n° du CV) est prédéterminée, la fourchette de valeurs peut différer. Tous les CV ne doivent pas accepter les valeurs de 0 à 255.
Les valeurs permises pour le décodeur LokSound sont mentionnées dans la liste des CV, au chapitre 10.

5.1.2.Bits et bytes.
La plupart des CV contiennent des nombres, par exemple le CV 1 contient l'adresse de la locomotive, qui va de 1 à 127.
Alors que la plupart des CV contiennent un nombre, d'autres CV sont considérés comme le 'dépôt central' de différents 'interrupteurs' qui gèrent en même temps diverses fonctions (le plus souvent activer ou désactiver). Le CV 29 en est un bon exemple. Pour de tels CV il faut d'abord calculer la valeur à y mettre. Celle-ci dépend des réglages souhaités.
Lisez les explications concernant le CV 29 dans le tableau au chapitre 10. Décidez ensuite quelles options doivent être activées ou désactivées. Dans la colonne valeur, il y deux nombres pour chaque option. Lorsque l'option est désactivée la valeur est 0, sinon elle se situe entre 1 et 32. En additionnant les nombres correspondant à chaque option que vous voulez activer, vous obtenez le nombre à inscrire dans le CV.
Exemple : supposons que vous souhaitez rouler avec 128 crans de vitesse avec l'ECoS DCC et que la reconnaissance du mode analogique soit active (parce que votre locomotive roule en mode analogique). Toutes les autres options sont désactivées.
Vous placez la valeur 6 dans le CV 29 (0+2+4+0=6).

5.2. Programmation du décodeur.
Cette section décrit comment programmer la loco avec les systèmes les plus courants.

5.2.1. Programmation avec des systèmes DCC.
Les décodeurs LokSound reconnaissent toutes les méthodes de programmation de la NMRA, aussi bien sur voie de

programmation (Direct Mode, Register Mode, Page Mode) que sur voie principale ('POM' Programing on Main).
Avec la programmation sur voie principale, vous pouvez programmer facilement votre décodeur sans devoir enlever votre locomotive du réseau, la centrale doit s'adresser au décodeur visé en utilisant l'adresse de la locomotive, par exemple : 'Loco numéro 50, écrivez la valeur 7 dans le CV 3!'. L'adresse de la locomotive doit être connue.
La lecture des CV sur la voie principale est possible avec RailCom®. Cette fonction est activée par défaut (CV28 = 3).
A condition d'avoir un système DCC approprié, la valeur des CV peut être lue et contrôlée sur une voie de programmation. De plus, sur une voie de programmation, vous pouvez reprogrammer un décodeur sans connaître l'adresse de la locomotive étant donné que la centrale envoie un ordre tel que 'écrivez la valeur 7 dans le CV3! '.
Chaque décodeur qui reçoit l'ordre va l'exécuter.
ESU compte les bits de 0 à 7 suivant la norme DCC tandis que quelques constructeurs (par exemple Lenz®) comptent les bits de 1 à 8.

5.2.2. Programmation avec Märklin® 6021.
La centrale Märklin® 6021 a une particularité : comme elle n'est pas compatible avec la norme NMRA- DCC, les décodeurs ESU mettent en œuvre une procédure de programmation spéciale qui doit être observée avec précision. La lecture des valeurs n'est pas possible.
Il y a deux modes à votre disposition :

1. en mode court, les paramètres ne peuvent être ajustés qu'avec des nombres inférieurs à 80 pour autant que la valeur souhaitée soit inférieure à 80.
2. en mode long, tous les paramètres avec des valeurs de 0 à 255 peuvent être ajustés. Comme le display des 6020/6021 ne permet que des nombres à deux chiffres, les valeurs à encoder doivent être réparties et entrées en deux fois.

5.2.2.1. Passer en mode programmation.
Pour passer en mode programmation avec 6020/6021 :

1. Le régulateur doit être sur 0. Il ne peut y avoir d'autres locomotives sur le réseau. Observez le clignotement des phares.
2. Maintenez enfoncées en même temps les touches 'Stop' et 'Go' de la 6021 afin de provoquer un 'reset'. (ou enlevez la fiche du transfo brièvement). Enfoncez la touche 'Stop' afin de couper l'alimentation sur les voies. Entrez l'adresse du décodeur présent. Si vous ne la connaissez pas, entrez 80.
3. Tournez le régulateur vers la gauche comme pour provoquer une inversion du sens de marche (on doit entendre un 'clic'), maintenez-le dans cette position et appuyez alors sur la touche 'Go'.

Tenez compte que la 6020/6021 ne vous permet d'entrer que les valeurs 01 à 80. La valeur 0 manque. Au lieu de 0 il faut alors toujours entrer 80.

5.2.2.2. Mode court.
Le décodeur est alors en mode court, clignotement bref, périodique des phares de la locomotive

1. Entrez maintenant le numéro du CV que vous voulez modifier, par exemple 01, toujours un nombre à deux chiffres
2. Confirmez en tournant à nouveau le régulateur vers la gauche comme pour inverser le sens de marche, les phares clignotent brièvement deux fois
3. Entrez maintenant la nouvelle valeur pour le CV, par exemple 15.
4. Confirmez en tournant à nouveau le régulateur vers la gauche comme pour inverser le sens de marche, les phares s'allument pendant environ 1 seconde pour confirmation.
5. Vous pouvez continuer en entrant les autres CV que vous souhaitez modifier.

On quitte le mode programmation en choisissant le CV 80 ou en coupant et rétablissant la tension sur la voie (enfoncer la touche 'Stop' de la 6021 et ensuite la touche 'Go').

5.2.2.3. Mode long.
Pour obtenir le mode long, placez, en mode court, la valeur 07 dans le CV 07. Le décodeur confirme le mode long par un long clignotement des phares.

1. Entrez le chiffre des centaines et des dizaines du CV que vous souhaitez modifier. Exemple : vous souhaitez changer le CV 124, donc vous entrez 12.
2. Confirmez en tournant à nouveau le régulateur vers la gauche comme pour inverser le sens de marche, les phares clignotent suivant le rythme : long ,bref, long, bref
3. Entrez maintenant le chiffre des unités sous la forme d'un nombre à deux chiffres, dans notre exemple 04.
4. Confirmez en tournant à nouveau le régulateur vers la gauche comme pour inverser le sens de marche, rythme des phares : long, bref, bref, long, bref, bref

5. Entrez le chiffre des centaines et des dizaines de la nouvelle valeur du CV. Exemple : vous souhaitez placer la valeur 135, donc vous entrez 13
6. Confirmez en tournant à nouveau le régulateur vers la gauche comme pour inverser le sens de marche, rythme des phares : long, 3 x bref, long, 3 X bref
7. Entrez maintenant le chiffre des unités de la nouvelle valeur du CV sous la forme d'un nombre à deux chiffres, dans notre exemple 05.
8. Confirmez en tournant à nouveau le régulateur vers la gauche comme pour inverser le sens de marche, les phares s'allument pendant environ 1 seconde pour confirmation.
9. Vous pouvez poursuivre en entrant les autres CV que vous souhaitez modifier.
10. On quitte le mode long en coupant et rétablissant la tension sur la voie (enfoncer la touche 'Stop' de la 6021 et ensuite la touche 'Go').

5.2.3. Réglages avec Märklin® Mobile Station®.
Avec la Mobile Station® Märklin® on peut aussi changer quelques CV dans les décodeurs. Pour cela on utilise le menu général de programmation des registres.
Comme pour la 6021 seuls les CV de 1 à 80 peuvent être modifiés. Les valeurs possibles pour ces CV sont également comprises entre 1 et 80.
Le menu de programmation se trouve dans le menu 'locomotives' de la Mobile Station® destiné uniquement à des locomotives mises dans la banque de données. Il doit, bien sûr, s'agir d'une locomotive programmable.
Pour modifier, procédez comme suit :

1. Entrez une nouvelle locomotive dans la banque de données. Vous trouverez la façon précise de procéder dans le manuel de la Mobile Station®.
2. Choisir la locomotive 36330. Sur l'écran on peut voir que la locomotive Ee3/3 est active (adresse 03).
3. En appuyant sur la touche 'MENÜ/ESC', sous-menu 'LOK ÄNDERN' on peut modifier les fonctions telles que nom, adresse, etc. Comme dernière fonction on trouve la possibilité de programmation du registre (REG). Choisissez ce point du menu pour écrire les CV.
4. Choisissez ensuite le CV (dénommé 'REG' sur la Mobile Station®) et puis la valeur souhaitée et confirmez en appuyant sur le bouton d'inversion.
5. La Mobile Station® va inscrire la nouvelle valeur dans le décodeur.

Avant le processus de programmation, enlevez du réseau toutes les locomotives qui ne doivent pas être programmées.

5.2.4. Programmation avec le LokProgrammer de ESU.
Le LokProgrammer 53451, vendu séparément, offre la façon la plus simple et la plus aisée pour modifier les CV des décodeurs : au moyen de quelques clics de votre souris sur votre ordinateur MS-Windows®. Celui-ci vous épargne la recherche des différents numéros de CV et de leur valeur.
Pour la BR 151, veuillez utiliser le nouveau logiciel à partir de la version 4.1, il est prêt à être téléchargé sur notre page d'accueil.

5.3. Réglages des adresses.
Chaque décodeur a besoin d'une adresse unique à laquelle la centrale peut s'adresser. Selon le décodeur et la centrale digitale, il y a plusieurs manières d'attribuer ces adresses.

5.3.1. Adresses courtes en mode DCC.
Les décodeurs ESU sont normalement pilotés par une adresse courte stockée dans le CV 1. La fourchette de valeurs disponibles en DCC va de 1 à 127. Afin que le décodeur réceptionne les adresses courtes, vous devez neutraliser le bit 5 dans le CV 29.
Certains systèmes digitaux (par exemple ROCO® Lokmaus2, Lenz® digital plus, Lenz® compact) ne disposent que des valeurs 1 à 99 pour les adresses courtes.

5.3.2. Adresses longues en mode DCC.
Les décodeurs ESU peuvent également supporter les adresses longues (à 4 chiffres), les valeurs vont de 128 à 10239. L'adresse longue est mémorisée dans les deux CV 17 et 18. Pour que le LokSound réagisse aux adresses longues, il faut activer le bit 5 dans le CV 29.
Le bit 5 du CV 29 permet de basculer entre adresses courtes ou longues. Le décodeur ne peut réagir qu'à un des deux types d'adresses.
Lorsque vous souhaitez utiliser des adresses longues pour votre LokSound, il est plus pratique de faire programmer directement l'adresse souhaitée par le système digital : la plupart des systèmes digitaux modernes (par exemple ESU ECoS, Bachmann E-Z Command® Dynamis®) proposent un menu pour l'encodage d'adresses longues. Non seulement

la centrale programme le CV 29 correctement mais elle s'occupe aussi de la mémorisation correcte des adresses longues dans les CV 17 et 18.

5.3.3. Adresses Motorola®.

Le décodeur LokSound supporte aussi le format Motorola®. L'adresse est placée dans le CV 1.
Cette adresse est identique à l'adresse courte DCC décrite dans la section 5.3.1. Le décodeur réagit à la même adresse aussi bien en mode DCC qu'en mode Motorola®.
Les centrales digitales Märklin® (6020, 6021, Delta®) n'utilisent que les adresses 01 à 80. Si vous placez une valeur supérieure dans le CV 1, vous ne pourrez plus, avec ces centrales, commander votre locomotive.

5.4. Ajuster les caractéristiques de roulement.

5.4.1. Temporisation à l'accélération et au freinage.

La temporisation à l'accélération et au freinage peuvent être ajustées indépendamment. Il est possible, par exemple, de programmer un temps d'accélération court et un temps de décélération plus long.
Le CV 3 sert pour la temporisation à l'accélération, le CV 4 pour la temporisation à la décélération. Les valeurs vont de 0 (pas de temporisation) à 63.
Les valeurs entrées dans ces deux CV sont dépendantes de la vitesse. A grande vitesse, pour un espace de temps donné, la distance parcourue est naturellement plus longue. En d'autres termes, plus la locomotive va vite, plus longue est la distance de freinage.

5.4.1.1. Mode manœuvres.

Par défaut, le mode manœuvres peut être activé avec la touche F21. Il réduit la vitesse de moitié à chaque cran de vitesse. Il est ainsi possible de manœuvrer finement à très basse vitesse, spécialement avec 14 crans de vitesse.

5.4.2. Tension de démarrage. Vitesse maximale et moyenne.

Les décodeurs LokSound proposent en interne 256 crans de vitesse. Ils peuvent être adaptés aux caractéristiques de la locomotive et attribués aux crans de vitesse réellement disponibles (14, 28 ou 128). Pour cela la NMRA prévoit deux possibilités :
Courbe via CV 2, 5 et 6
Encodez la tension de départ dans le CV 2 et la vitesse maximale dans le CV 5. Le CV 6 correspond à une vitesse pour un cran de vitesse moyen. Vous pouvez ainsi définir une 'cassure' dans la courbe. Ce mode est actif lorsque le bit 4 est désactivé (=0) dans le CV 29.
Les valeurs de la vitesse minimale, moyenne et maximale sont en rapport entr'elles. Si la vitesse moyenne est inférieure à la vitesse minimale ou supérieure à la maximale, cela peut conduire à des caractéristiques de roulement imprévisibles. On doit avoir : tension de démarrage inférieure à la vitesse moyenne et vitesse moyenne inférieure à la vitesse maximale.

5.4.3. Courbe d'accélération.

On peut aussi définir sa propre courbe en plaçant dans les CV 67 à 94 les valeurs désirées. Ces 28 valeurs sont converties en crans de vitesse réels. On peut, ainsi, adapter de manière optimale les caractéristiques de roulement de la locomotive. Ce mode est activé quand le bit 4=16 dans le CV 29.
Nous recommandons l'emploi du LokProgrammer de ESU équipé d'un logiciel qui permet le calcul et l'encodage des données facilement.
Lorsque la courbe de vitesse est active, les réglages dans les CV 2, 5 et 6 n'ont aucun effet.

5.5. Tronçons de freinage.

Les tronçons de freinage ont pour but de freiner les locomotives indépendamment des ordres envoyés par la centrale. Cette fonction est principalement utilisée pour faire ralentir et stopper un train devant un signal rouge. Lorsque le LokSound reconnaît un ordre de freinage, il arrêtera la locomotive suivant la courbe de décélération programmée. Après cet arrêt forcé, la locomotive redémarre en suivant la courbe d'accélération définie dans le CV 3.
En fonction du système digital, il y a plusieurs façons d'influer sur le décodeur afin qu'il déclenche le freinage.

5.5.1. Mode de freinage DC.

Pour activer le mode de freinage DC, le bit 3 dans le CV 27 doit être activé. Si le mode freinage est activé, le décodeur LokSound commencera à freiner lorsqu'il passe d'un tronçon digital à un tronçon alimenté en courant continu et que la polarité de la voie NE correspond pas au sens de marche actuel du décodeur. Alors la locomotive s'arrête en respectant la courbe de décélération.

5.5.2. Tronçon de freinage Märklin®.

Les modules Märklin® 72441/72442 appliquent à la voie une tension continue (DC) au lieu du signal digital. Les décodeurs LokSound reconnaissent cette tension et arrêteront la locomotive, pour autant que la reconnaissance a été activée avec les bit 3 et 4 du CV 27 (donc CV27= valeur 24).
Le signal généré par ces modules ressemble à du courant continu provenant d'un transformateur normal. Le décodeur pourrait mal interpréter ce signal et passer en mode analogique courant continu au lieu de freiner.
Si vous voulez commander le décodeur LokSound avec des signaux DCC et malgré tout, conserver votre tronçon de freinage Märklin®, il faut supprimer le mode analogique DC en désactivant le bit 1 du CV 50. Le LokSound s'arrêtera alors correctement.

5.5.3. Mode de freinage Lenz® ABC.

Une fonction particulière du décodeur est la compatibilité avec la technique de freinage de Lenz® ABC. Pour cela un groupe de diodes antiparallèles est soudé dans une moitié de voie.
À cause de la diminution de tension aux diodes, il en résulte un signal DCC asymétrique. Le décodeur peut mesurer cette différence de tension entre le demi-signal de gauche et celui de droite et faire arrêter le décodeur sur demande.
Pour pouvoir utiliser cette technique ABC, vous avez besoin d'un décodeur approprié et aussi d'un module de freinage approprié. La technique ABC ne peut être utilisée qu'avec des boosters qui ont une sortie exactement symétrique.
Toutes les centrales ESU et Lenz® garantissent une sortie symétrique. L'utilisation d'autres boosters n'est pas recommandée pour la technique ABC.

- Si les décodeurs LokSound doivent s'arrêter quand le signal de voie du côté droit est plus grand que du côté gauche (diodes placées alors à gauche) il faut programmer le bit 0 dans le CV 27.
- Si les décodeurs LokSound doivent s'arrêter quand le signal de voie du côté gauche est plus grand que du côté droit (diodes placées alors à droite) il faut programmer le bit 1 dans le CV 27.
- Si on veut freiner, peu importe la moitié de voie où se trouvent les diodes, il faut programmer le bit 0 et bit 1 dans le CV 27 (CV 27=3).

5.6. Réglage du volume.

Le niveau sonore de tous les bruitages de la BR 151 peut être réglé séparément. Vous pouvez ainsi adapter, de façon optimale, votre loco à vos désirs.

5.6.1. Volume global.

Si vous souhaitez réduire le volume global, réduisez la valeur dans le CV 63 (mastervolume). Tous les bruitages seront adaptés dans les bonnes proportions.

5.6.2. Réglage individuel des bruitages.

Si vous souhaitez régler individuellement chaque bruitage, vous devez alors modifier chaque CV correspondant. Pour que le décodeur puisse écrire correctement ces CV, vous devez veiller à ce que le 'CV indexé' CV 32 contienne la valeur correcte, il doit contenir la valeur 1 avant de modifier les CV se rapportant au volume.
Les CV pour le bruitage sont fixés comme suit :

CV	Fonction	Valeur par défaut
259	Moteur	96
275	Avertisseur	128
291	Sectionneur désactivé	128
299	Compresseur d'air	128
307	Annonce de quai	128
315	Attelage	128
323	Echappement d'air.	128
331	Coup de sifflet du contrôleur	128
339	Sablière	128
347	Refroidisseur d'huile	128
355	Ventilateur moteur de traction	128
363	Passage d'aiguillages	128
371	Grincement dans les courbes	128
379	Coup de sifflet d'avertissement	128
387	Onduleur	96
395	Pantographe	96
451	Bruitage aléatoire	100
459	Freinage	128
467	Bruitage du commutateur	128

5.6.3. Bruitage du moteur.
Le bruitage du moteur peut évidemment être adapté séparément.

5.6.4. Bruitages additionnels.
Les bruitages additionnels peuvent également être réglés séparément. Si vous ne désirez plus entendre un bruit bien précis (par exemple la sablière), placez la valeur 0 dans le CV correspondant.

5.7. Hauteur finale du pantographe.
Vous pouvez ajuster la hauteur du pantographe lorsqu'il est déployé. Selon l'installation de la caténaire, il est recommandé que l'archet du pantographe ne touche pas la caténaire mais qu'il soit un peu plus bas.
Le CV 342 permet de régler la hauteur finale du pantographe du côté de la cabine 1 (avant de la locomotive), le CV 350 permet de régler la hauteur finale du pantographe du côté de la cabine 2 (arrière de la locomotive).
Avant de modifier un des CV, veuillez vous assurer que le CV 32 = 0.
Après une modification de la valeur du CV, vous pouvez vérifier le réglage en descendant et remontant le pantographe (avec la touche F3).

5.8. Powerpack.
La réserve d'énergie 'PowerPack' continue à alimenter le décodeur lors d'une interruption de courant. Si vous utilisez des tronçons isolés devant un signal où la coupure de courant est brutale, la loco continuera à rouler, ce que l'on ne souhaite peut-être pas.
Le temps de shuntage peut être déterminé au moyen du CV 113 en tant que multiple de 0,016384 seconde. La valeur par défaut 180 équivaut à environ 2,9 secondes. Pour une utilisation optimale, le temps ne doit pas être inférieur à 0,3 seconde.

5.9. Reset du décodeur.
Vous pouvez, à tout moment, rétablir les valeurs par défaut de votre décodeur.
Entrez la valeur 08 dans le CV 08.

5.10. Réglage de l'intensité de l'éclairage.
La luminosité de toutes les ampoules de la BR 151 peut être ajustée individuellement. Les réglages vont de 31 (très lumineux, valeur par défaut) à 0 (lumière presque éteinte, très sombre). Vous pouvez modifier la valeur des CV suivants :

Description	**Sortie du décodeur**	**CV indexé 32**	**CV**	**Valeur par défaut**
Phare côté cabine 1 (blanc, en bas à droite	AUX5	0	310	31
Phare côté cabine 1 (blanc, en bas à gauche et en haut)	AUX6	0	318	31
Phare côté cabine 1 (rouge)	AUX7	0	326	31
Cabine 1, éclairage intérieur	AUX4	0	302	31
Cabine 1, éclairage du pupitre du conducteur	AUX8	0	334	31
Phare côté cabine 2 (blanc, en bas à droite)	Eclairage avant [1]	0	262	31
Phare côté cabine 2 (blanc, en bas à gauche et en haut)	Eclairage arrière [1]	0	270	31
Phare côté cabine 2 (rouge)	AUX[1]	0	278	31
Cabine 2, éclairage intérieur	AUX3	0	294	31
Cabine 2, éclairage du pupitre du conducteur	AUX2[1]	0	286	31

6. Entretien.
6.1. Démontage de la carrosserie.
Placez la loco avec pantographe abaissé sur le toit. Sur le fond vous trouvez quatre vis cruciformes. Dévissez-les et replacez la loco sur ses roues. La carrosserie se laisse enlever facilement.

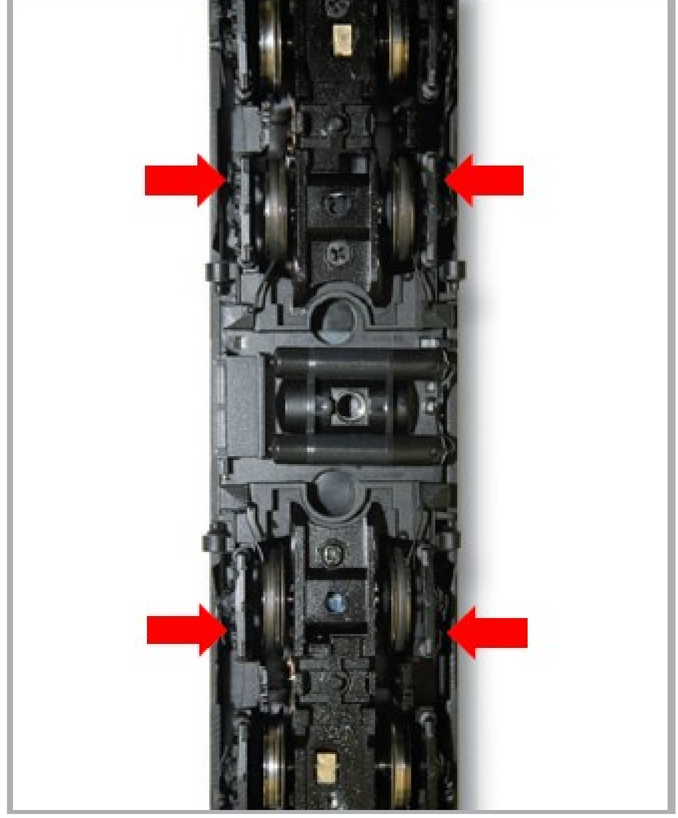


Illustration : emplacement des vis de la carrosserie.

6.2. Lubrification.
Nous avons équipé la 151 de composants mécaniques de longue durée. Toutes les parties mobiles sont lubrifiées durablement avec de la graisse et de l'huile de haute qualité. La lubrification supplémentaire de ces composants n'est donc pas nécessaire.

6.3 Changement des essieux avec bandages.
Remplacement des essieux avec bandages par des modèles sans bandages. Si le frotteur est monté, retirez-le avec l'outil spécial (voir section 3.2.). Dévissez au moyen d'un tournevis en croix les trois vis situées sur le fond du bogie et enlevez le couvercle de la transmission.

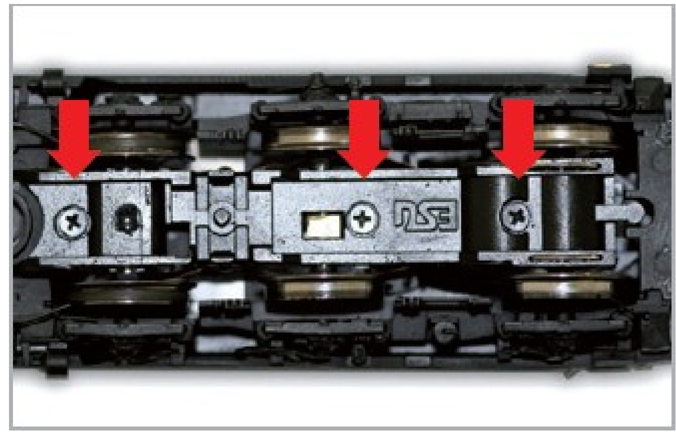
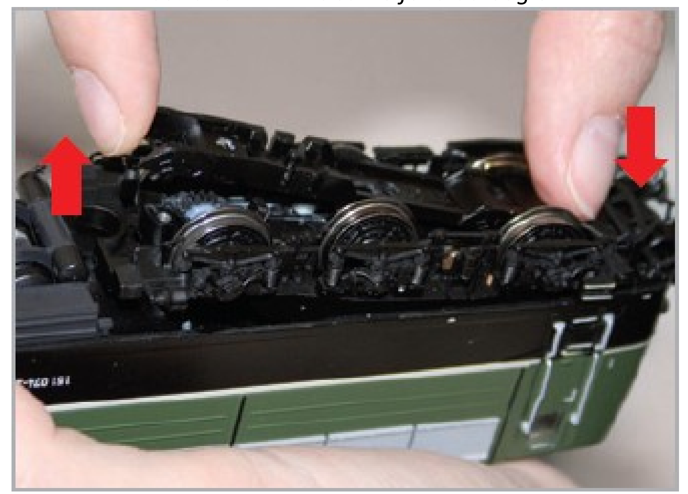


Illustration 12 : vis sur le fond du bogie.


Illustration 13 : comment retirer le couvercle de la transmission.

Retirez maintenant l'essieu équipé de bandage et remplacez-le par celui sans bandage livré avec la loco. Lors du remontage du bogie, enfilez les archets de contact du détecteur d'aiguillages dans les fentes allongées. Pour terminer, replacez et revisser le couvercle de la transmission.

6.4. Changement de bandage.
Les bandages vieillissent et doivent être remplacés pour cause d'usure. ESU fournit avec chaque loco des bandages appropriés. Lors du montage, veillez à ce que les bandages soient placés uniformément sans torsion afin d'éviter des problèmes de roulement au bogie. Il est utile de tremper d'abord les bandages dans de l'eau adoucie (une goutte de produit de rinçage suffit) avant de les monter.

7. Accessoires supplémentaires.
ESU connaît les problèmes habituels des modélistes ferroviaires. Très souvent de petits éléments fragiles de la loco se brisent. La 151 est extrêmement détaillée et nous voulons que votre 151 vous donne satisfaction le plus longtemps possible, vous trouverez, avec chaque locomotive, quelques sachets avec de petites pièces qui peuvent se briser ou se perdre facilement. Conservez ces pièces soigneusement!

8. Support technique.
Si vous avez des questions concernant votre 151, auxquelles vous n'avez pas trouvé de réponse dans ce manuel,

consultez d’abord votre détaillant spécialisé. Il est un partenaire compétent pour toutes les questions concernant le modélisme ferroviaire.
Si ce dernier n'a pas la réponse, le mieux est de consulter notre site Internet www.esu.eu. Vous y trouverez des conseils actualisés et les versions les plus récentes de notre documentation ainsi que notre adresse et numéro de téléphone.

9. Pièces de rechange.
Vu le grand nombre de pièces composant la 151, nous avons regroupé les pièces de rechange par modules. Certains éléments faisant partie d'un grand ensemble sont disponibles sous forme de plus petits sous-ensembles.
Veuillez noter que seules les pièces figurant sur la liste ci-jointe en tant que pièces de rechange peuvent être obtenues de l'usine. Une demande pour d'autres pièces constitutives est inutile. Si vous avez besoin d'une pièce détachée, vous devez d'abord identifier à quel groupe elle appartient. Pour des pièces rarement demandées, vous devrez peut-être acheter un très grand ensemble. Le numéro ESU de l'article doit être communiqué à votre détaillant lors de la commande de pièces détachées.

10. Liste des principaux CV et leur valeur.

CV	**Nom**	**Description**	**Fourchette**	**Valeur par défaut**
1	Adresse loco	Adresse de la locomotive	1-127	3
2	Tension de démarrage*	Détermine la vitesse minimale de la loco	1-75	3
3	Courbe d'accélération	Multiplié par 0,869 = temps depuis l'arrêt jusqu'à la vitesse maximale	0-255	16
4	Courbe de décélération	Multiplié par 0,869 = temps pour passer de la vitesse maximale à l'arrêt	0-255	12
5	Vitesse maximale*	Vitesse maximale de la loco	0-255	64
6	Vitesse moyenne]	Vitesse de la loco au cran de vitesse moyen	0-255	22
8	Identification du fabricant	Identification du fabricant ESU, la valeur 8 provoque la réinitialisation de tous les CV à leur valeur par défaut (= reset)		151
17, 18	Adresse loco étendue	Adresse longue de la loco. Le CV 17 contient le byte supérieur (le bit 6 et le bit 7 doivent toujours être actifs), le CV 18 contient le byte inférieur. Activé seulement si la fonction a été enclenchée dans le CV 29. (voir ci-dessous)	128-9999	192
19	Adresse multi-traction	Adresse supplémentaire pour rouler en multi-traction. Valeur 0 ou 128 = multi-traction désactivée.	0-255	0
27	Mode de freinage	Modes de freinage reconnus		24
	Bit	Description	Valeur	
	0	Freinage ABC, tension côté droit plus élevée	1	
	1	Freinage ABC, tension côté gauche plus élevée	2	
	2	Freinage ZIMO HLU actif	4	
	3	Freinage DC, polarité inverse au sens de marche	8	
	4	Freinage DC, polarité conforme au sens de marche	16	
28	Configuration RailCom®	Réglages pour RailCom®		131
	Bit	Description	Valeur	
	0	Canal 1 pas libéré pour Adressbroadcast Canal 1 libéré pour Adressbroadcast	0 1	

		1	Pas de transfert de données sur le canal 2 Transfert de données autorisé sur le canal 2	0 2		
		2	Pas d'accusé de réception d'une commande sur le canal 1 Accusé de réception d'une commande autorisé sur le canal 1	0 4		
		7	Annonce automatique RailCom® désactivée Annonce automatique RailCom® activée	0 128		
29	Registre de configuration	Le CV le plus complexe de la norme DCC. Dans ce registre sont stockées des informations importantes dont certaines cependant ne concernent que le mode DCC.				14
		Bit	Description	Valeur		
		0	Sens de marche normal Sens de marche inversé	0 1		
		1	14 crans de vitesse DCC 28 ou 128 crans de vitesse DCC	0 2		
		2	Désactiver le mode analogique Autoriser le mode analogique	0 4		
		3	Désactiver RailCom® Autoriser RailCom®	0 8		
		4	Courbe d'accélération avec les CV 2, 5, 6 Courbe d'accélération avec les CV 67 à 96	0 16		
		5	Adresses courtes (CV 1) en mode DCC Adresses longues (CV 17+18) en mode DCC	0 32		
49	Configuration étendue	Autres ajustages importants du décodeur			0-255	19
		Bit	Description.	Valeur		
		0	Compensation de charge activée Compensation de charge désactivée	1 0		
		1	Fréquence de pilotage moteur Fréquence 20kHz activée Fréquence 40kHz activée	 0 2		
		2	Mode Märklin® Delta® désactivé Mode Märklin® Delta® activé	0 4		
		3	2ème adresse Märklin® désactivée 2ème adresse Märklin activée	0 8		
		4	Reconnaissance automatique des crans de vitesse format DCC Désactivée Activée	 0 16		
		5	Touches de fonction, mode LGB® Désactivé Activé	 0 32		
		6	Fonction manuelle Zimo® désactivée Fonction manuelle Zimo® activée	0 64		
		7	Réservé			
50	Mode analogique	Détermine quels modes analogiques sont reconnus			0-3	3

		Bit | Fonction | Valeur 0 | Mode analogique AC désactivé | 0 Mode analogique AC activé | 1 1 | Mode analogique DC désactivé | 0 Mode analogique DC activé | 2		
52	Paramètre 'K slow' de la compensation de charge à vitesse lente	Part du paramètre 'K slow' dans la compensation de charge pour les crans de vitesse inférieurs. Détermine l'intensité de la compensation au cran de vitesse 1. Plus grande est la valeur, plus le décodeur régule le moteur.	0-255	48
53	Référence pour la compensation	Détermine la valeur de la tension FCM que le moteur doit renvoyer à vitesse maximale. Plus le rendement du moteur est élevé, plus haute peut être la valeur de ce CV.	0-255	110
54	Paramètre 'K' de la compensation de charge.	Part du paramètre 'K' dans la compensation de charge. Détermine l'intensité de la compensation. Plus grande est la valeur, plus le décodeur régule le moteur.	0-255	48
55	Paramètre 'I' de la compensation de charge.	Part du paramètre 'I' dans la compensation de charge. Détermine l'inertie du moteur. Plus grande est l'inertie, plus petite doit être la valeur.	0-255	36
56	Portée de la compensation.	De 0 à 100%. Détermine jusqu'à quel pourcentage la compensation est active. Avec une valeur de 128, la compensation est désactivée après avoir atteint la mi-vitesse.	0-255	255
63	Mastervolume	Volume global du décodeur	0-192	192
67-94	Tableau de vitesse	Attribue aux crans de vitesse une tension moteur. Les valeurs intermédiaires sont obtenues par interpolation.	0-255	-
113	Power Fail Bypass	Temps que le décodeur shunte le PowerPack après une interruption de courant. Unité : multiple de 0,016384 seconde	0-255	100
125	Tension de démarrage mode analogique DC		0-255	40
126	Vitesse maximale mode analogique DC		0-255	100
127	Tension de démarrage mode analogique AC		0-255	70
128	Vitesse maximale mode analogique AC		0-255	135
253	Mode de freinage constant	Détermine le type de mode de freinage constant. Actif seulement quand le CV 254 > 0. Fonction CV 253=0 : le décodeur freine linéairement CV 253 > 0 : le décodeur freine constamment linéairement	0-255	0
254	Distance de freinage constante	Une valeur >0 permet une distance de freinage indépendante de la vitesse.	0-255	0
342	Détermine la hauteur de déploiement du panto côté cabine 1 (avant de la loco). Assurez-vous que le CV 32=0.		0-15	10
350	Détermine la hauteur de déploiement du panto côté cabine 2 (arrière) de la loco. Assurez-vous que le CV 32=0.		0-15	10

11. Certificat de garantie.

Cher client,

Félicitations pour l'achat d'un produit ESU. Ce produit de très haute qualité a été fabriqué en appliquant les méthodes de production les plus avancées et a été l'objet de contrôles de qualité très sévères et de tests.

C'est pourquoi la firme ESU electronic solutions ulm GmbH & Co.KG vous offre, à l'achat d'un produit ESU, en plus de la garantie légale nationale vis-à-vis de votre détaillant ESU en tant que partie contractante :

une garantie du fabricant de 24 mois à partir de la date d'achat.

Conditions de cette garantie :

1. Cette garantie est valable pour tous les produits ESU achetés chez un détaillant ESU.
2. La preuve d'achat doit être fournie. Le certificat de garantie dument complété par votre détaillant en rapport avec la facture sert de preuve d'achat. Nous vous conseillons de conserver ensemble la facture et le certificat de garantie.
3. Complétez de la façon la plus précise possible le formulaire de réclamation et joignez-le au produit défectueux.

Contenu de la garantie. Exclusions.

La garantie comprend, au choix de la firme ESU electronic solutions ulm GmbH & Co.KG, la réparation gratuite ou le remplacement gratuit de la pièce défectueuse à condition de prouver qu'il s'agit bien d'un vice de conception, de fabrication, de matières premières ou de dommage pendant le transport. Toute autre responsabilité est exclue.

La garantie disparaît :

1. En cas de panne due à une usure normale liée à l'utilisation
2. En cas de transformation des produits ESU avec des composants non autorisés par le fabricant
3. En cas de modification des pièces, par exemple la gaine de protection est manquante ou on a soudé directement sur le décodeur.
4. En cas d'utilisation pour un autre usage que celui prévu par le fabricant.
5. En cas de non-respect des consignes de ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG contenues dans le mode d'emploi.

Pour des raisons de responsabilité, aucune vérification ou réparation ne sera faite sur des produits qui se trouvent dans des locomotives ou des wagons. Il n'y a pas d'extension de garantie suite à une réparation ou un échange.

Le recours à la garantie peut se faire soit via votre détaillant, soit en renvoyant directement le produit incriminé à la firme ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG avec la preuve d'achat, le bon de garantie et la description du problème.

Vous trouverez des informations sur notre service après-vente sur notre page d'accueil : www.esu.eu.

Traduction manuel par J. Haumont